



dovozca:



FIRN elektro s.r.o., Bratislavská 432, 010 01 Žilina
www.firn.sk / firn@firn.sk

LE-01MQ

Merač spotreby elektrickej energie

1-fázový

Obojsmerný s analýzou parametrov siete



Návod na obsluhu

v. 4.4 (170203)



www.firn.sk

Obsah

1. ÚČEL	4
2. VLASTNOSTI ZARIADENIA	4
2.1. Merané veličiny.....	4
2.2. Komunikačný port RS-485 a protokol Modbus RTU	4
2.3. Impulzný výstup	4
3. OVLÁDACÍ PANEL	5
3.1. Opis LCD displeja	5
3.2. Úvodná obrazovka.....	5
3.3. Funkcie tlačidiel	6
3.4. Údaje zobrazované na merači	6
4. KONFIGURÁCIA	8
4.1. Metódy vykonania nastavení.....	8
4.2. Postup zadávania čísla	9
4.3. Konfiguračné menu	9
4.3.1. Komunikácia RS-485	10
4.3.2. Impulzný výstup.....	10
4.3.3. Cyklus výpočtu hodnoty spotreby (DIT – Demand Integration Time)	11
4.3.4. Automatické posúvanie zobrazených parametrov	11
4.3.5. Zmena hesla.....	11
5. TECHNICKÁ ŠPECIFIKÁCIA	12
5.1. Merací systém	12
5.2. Merané veličiny.....	12
5.3. Prípojky.....	12
5.4. Presnosť.....	12
5.5. Impulzné výstupy	13
5.6. Výstup RS-485 pre Modbus RTU	13

5.7. Referenčné podmienky meraných veličín.....	13
5.8. Prostredie	14
5.9. Konštrukcia	14
5.10. Zhoda a označenie.....	14
6. ROZMERY	15
7. PRIPOJENIE	15
8. REGISTRE PROTOKOLU MODBUS	16
8.1. Registre meraní	16
8.2. Registre konfigurácií	17
9. ZÁRUKA VÝROBCU	19

1. Účel

Elektromer LE-01MQ je statický (elektronický), kalibrovaný merač elektrickej energie striedavého jednofázového prúdu v priamom systéme. Slúži na zobrazenie a záznam odoberanej elektrickej energie a parametrov napájacej siete s možnosťou diaľkového odpočtu údajov prostredníctvom káblovej siete štandardu RS-485. Konfigurácia merača sa vykonáva prostredníctvom konfiguračného menu prístupného z predného panela a cez komunikačný port v súlade s programovými funkciami Modbus RTU.

2. Vlastnosti zariadenia

2.1. Merané veličiny

Zariadenie meria a zobrazuje:

- ✓ napätie
- ✓ frekvenciu
- ✓ intenzitu prúdu
- ✓ výkon, maximálny príkon a účinník
- ✓ importovanú a exportovanú činnú energiu
- ✓ importovanú a exportovanú jalovú energiu

2.2. Komunikačný port RS-485 a protokol Modbus RTU

Merač je vybavený portom RS-485 podporujúcim protokol Modbus RTU.

Komunikačné porty RS-485 umožňujú pripojenie meračov do siete vzdialeného odpočtu.

2.3. Impulzný výstup

Merač má dva impulzné výstupy na zobrazenie výpočtu činnej a jalovej energie.

Výstup 1 – svorky 6/5 – programovateľné, s možnosťou nastavenia práce pre činnú alebo jalovú energiu a parametrov: impulzovanie a dĺžka impulzu.

Výstup 2 – svorky 4/5 – pre činnú energiu, impulzovanie je 1000 imp/kWh.

3. Ovládací panel

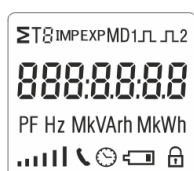
3.1. Opis LCD displeja



Č.	Opis
1	Sedem číslic na zobrazenie meraných veličín
2	Činná energia – celková hodnota (total)
3	Tarifa (neaktívne)
4	Energia: importovaná/exportovaná
5	Maximálny príkon a spotreba prúdu
6	Impulzné výstupy 1 a 2
7	Jednotky parametrov
8	PF – účinník
9	Indikátor výkonu
10	Indikátor komunikácie
11	Stav batérie
12	Symbol zablokovania komunikácie Modbus pre konfiguračné parametre

3.2. Úvodná obrazovka

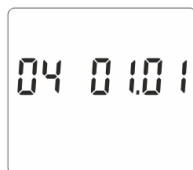
Po zapnutí napájania merač vykoná sériu automatických zobrazení:



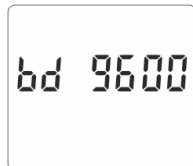
Rozsvietenie všetkých prvkov displeja (test)



Informácie o verzii softvéru



Adresa Modbus



Rýchlosť prenosu



Hlavné zobrazenie kWh

3.3. Funkcie tlačidiel



- prepínanie medzi nasledujúcimi údajmi zobrazovanými na merači a položkami konfiguračného menu merača
- zadávanie číslíc 0 – 9
- dlhým podržaním opustíte menu nastavení a prejdete k údajom zobrazovaným na merači
- dlhým podržaním na paneli zobrazovaných údajov vstúpíte do menu nastavení
- krátkym stlačením na paneli zobrazovaných údajov aktivujete/deaktivujete



- blokovanie  komunikácie Modbus pre konfiguračné parametre
- krátkym stlačením v menu nastavení prejdete na ďalšiu číslicu nastavovaného parametra
- dlhým podržaním v menu nastavení vstúpíte do nastavenia daného parametra a potvrdíte ho

3.4. Údaje zobrazované na merači



Celková činná energia kWh (total)



Odoberaná činná energia kWh



Dodávaná činná energia kWh



Celková jalová energia kVarh



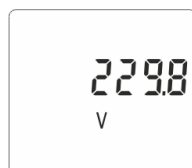
Odoberaná jalová energia kVarh



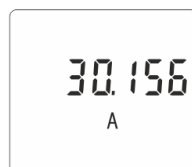
Dodávaná jalová energia kVarh



Maximálny príkon



Fázové napätia



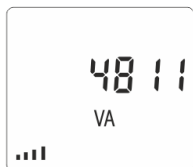
Intenzitu prúdu



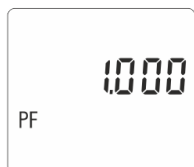
Okamžitý činný výkon W



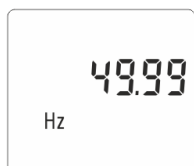
Okamžitý jalový výkon VAR



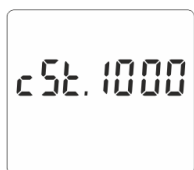
Okamžitý zdanlivý výkon VA



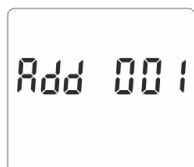
Účinník



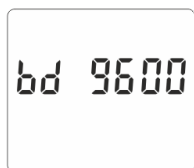
Frekvencia



Impulzná konštanta výstupu 2



Adresa Modbus

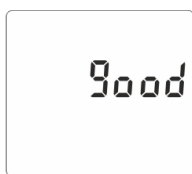


Rýchlosť prenosu

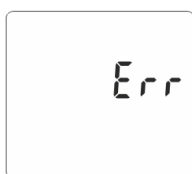
4. Konfigurácia

4.1. Metódy vykonania nastavení

Niektoré položky menu, ako napríklad heslo a CT, vyžadujú zadanie štvorciferného čísla, zatiaľ čo iné, ako komunikačné parametre, vyžadujú výber z niekoľkých dostupných možností v menu. Po potvrdení nastavení merač potvrdí prijatie nového parametra krátkym zobrazením slova „good“.



Chyba je signalizovaná slovom „Err“.



4.2. Postup zadávania čísla

Niektoré obrazovky v priebehu konfigurácie zariadenia vyžadujú zadanie čísla. Pred vstupom do konfiguračného menu je najskôr potrebné zadať heslo. Každú číslicu je potrebné nastaviť osobitne, zľava doprava. Postup je nasledovný:

1. Aktuálne nastavovaná číslica bliká. Na výber slúžia tlačidlá .
2. Stlačením  prejdete k nastavovaniu ďalšej číslice.
3. Po nastavení príslušnej hodnoty podržte , režim nastavovania opustíte podržaním tlačidla .

4.3. Konfiguračné menu

Pre vstup do konfiguračného režimu podržte na 2 sekundy stlačené tlačidlo , kým sa nezobrazí obrazovka s heslom.



Vstup do konfiguračného režimu je chránený heslom. Zadaťte správne heslo (predvolené je 1000).

Podržte na 2 sekundy stlačené tlačidlo .



Ak zadáte nesprávne heslo, zobrazí sa hlásenie:

PASS Err

Konfiguračný režim opustíte podržaním tlačidla , až kým sa nevrátite na obrazovku meraní.

4.3.1. Komunikácia RS-485

Nastavenie komunikačných parametrov portu.

Add 001

Adresa: Modbus ID

Predvolené: 001

Rozsah: 001÷247

bd 9600

Rýchlosť prenosu

Predvolená hodnota: 2400 kbps;

Hodnoty: 1200, 2400, 4800, 9600 kbps

Prty n

Parita

Predvolené: Žiadna

Možnosti: Žiadna (NONE), nepárna (ODD), párna (EVEN).

4.3.2. Impulzný výstup

Konfigurácia impulzného výstupu č. 1.

PLS out
kWh

Druh energie

Predvolené: kWh

Možnosti: kWh/kWh/kVArh/Imp. kWh/Exp. kWh/Imp. kVArh/Exp. kVArh

PLS cst

Impulzná konštanta

Predvolené: 1000 imp

Možnosti: 1000/100/10/1 imp

PLS t

Doba impulzu

Predvolené: 100 ms

Možnosti: 200/100/60 ms

4.3.3. Cyklus výpočtu hodnoty spotřeby (DIT – Demand Integration Time)



Predvolené: 15 minút

Možnosti: vypnutý OFF (0)/5/10/15/30/60 min

4.3.4. Automatické posúvanie zobrazených parametrov

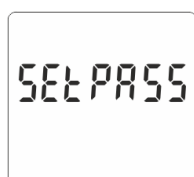


Predvolené: 0 s

Rozsah: 0÷30 s

Hodnota 0 – žiadne automatické posúvanie

4.3.5. Zmena hesla



Predvolené: 1000

Rozsah: 0000÷9999

5. Technická špecifikácia

5.1. Merací systém

1P2W – 1-fázový 2-vodičový systém (230 V+N)

5.2. Merané veličiny

Referenčné napätie:	230 V AC
Frekvencia:	50 Hz
Základný prúd I_b :	5 A
Maximálny prúd I_{max} :	100 A
Minimálny meraný prúd I_{min} :	0,25 A
Spúšťač prúd:	0,4 % of I_b/I_{ref}
Preťažiteľnosť:	$30 \times I_{max}/10 \text{ ms}$
Merací rozsah napätia:	176÷276 V AC
Rázové napätie AC:	4 kV po dobu 1 minúty
Impulzné rázové napätie:	6 kV – 1,2 μs
Výkon:	<2 W/10 VA

5.3. Prípojky

Meracie vstupy	skrútkové svorky 16 mm ²
Impulzné výstupy	skrútkové svorky 1,5 mm ²
Port RS-485	skrútkové svorky 1,5 mm ²

5.4. Presnosť

Trieda presnosti merania	B
Napätie	0,5 % z maximálneho rozsahu
Intenzita	0,5 % nominálnej
Frekvencia	0,2 % priemernej frekvencie
Účinník	1 % z celkového množstva (0,01)
Činný výkon (W)	±1 % z maximálneho rozsahu
Jalový výkon (VAr)	±1 % z maximálneho rozsahu
Zdanlivý výkon (VA)	±1 % z maximálneho rozsahu
Činná energia (Wh)	±1 % 1 IEC 62053-21
Jalová energia (VArh)	±1 % z maximálneho rozsahu

5.5. Impulzné výstupy

Typ výstupov: OC (open collector); 27 VDC/27 mA

Impulzovanie:

Výstup č. 1 – konfigurovateľné: pre kWh alebo kVA_{rh}.

Nastaviteľná hodnota kWh/kVA_{rh} na 1 impulz:

1 = 1 kWh/kVA_{rh}

10 = 10 kWh/kVA_{rh}

100 = 100 kWh/kVA_{rh}

1000 = 1000 kWh/kVA_{rh}.

Výstup č. 2 – konštantné pre kWh: 3200 imp/kWh

Šírka impulzu:

Výstup č 1 – nastaviteľná: 200/100/60 ms

Výstup č 2 – konštantná: 200 ms

5.6. Výstup RS-485 pre Modbus RTU

Rýchlosť prenosu: 1200, 2400 (predvolené), 4800, 9600 bps;

Parita: NONE (žiadna) – predvolené/ODD (nepárna)/EVEN (párna);

Stop bity: 1/2

Sieťová adresa: 1÷247

5.7. Referenčné podmienky meraných veličín

Merané veličiny závisia od premenných faktorov. Presnosť závisí od nominálnej hodnoty (v rámci prípustnej tolerancie) daných podmienok.

Teplota okolia	23 °C ±1 °C
Vstupná frekvencia	50 alebo 60 Hz ±2 %
Tvar vstupnej vlny	sínusový (činiteľ skreslenia <0,005)
Pomocné napájacie napätie	nominálne ±1 %
Frekvencia pomocného napájania	nominálna ±1 %
Tvar vlny pomocného napájania (ak je to AC)	sínusový (činiteľ skreslenia <0,05)
Vonkajšie magnetické pole	magnetické pole Zeme

5.8. Prostredie

Prevádzková teplota	-25÷55 °C
Teplota skladovania	-40÷70 °C
Relatívna vlhkosť	0÷95 %, bez kondenzácie
Kategória inštalácie	CAT II
Mechanické prostredie	M1
Stupeň znečistenia	E2

5.9. Konštrukcia

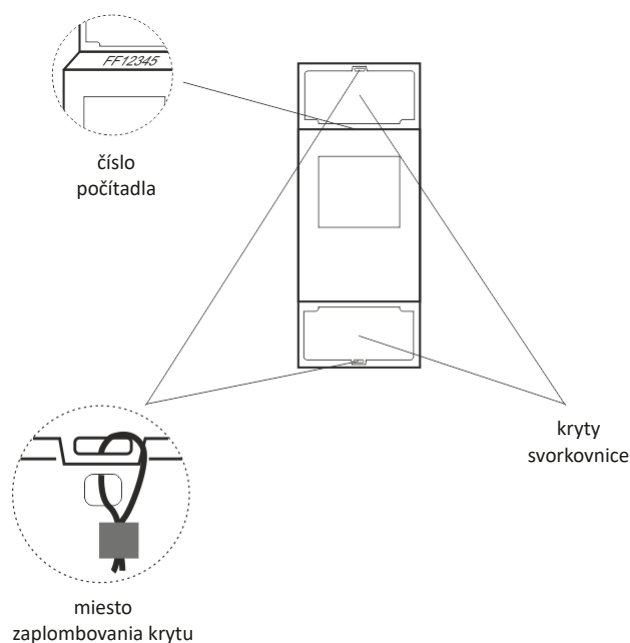
Pripevnenie	na lište DIN
Kryt	samozhášavý materiál UI94 V-0
Stupeň ochrany	IP51 (v interiéri)

5.10. Zhoda a označenie

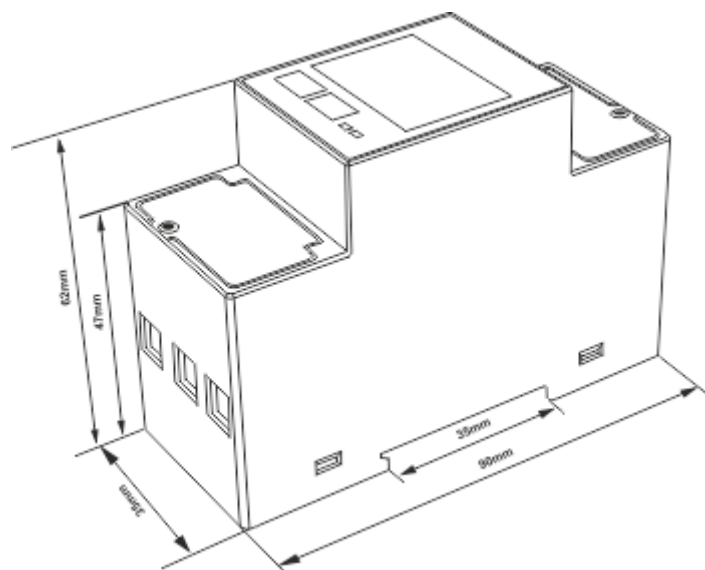
Smernica:	2004/22/ES
Číslo certifikátu:	0120/SG S0214

Merač je označený individuálnym výrobným číslom, podľa ktorého ho možno jednoznačne identifikovať. Označenie je nezmazateľné (vyryté laserom).

Merač má možnosť zaplombovania krytu vstupných a výstupných svoriek, čím sa zabráni obídenu počítadla.

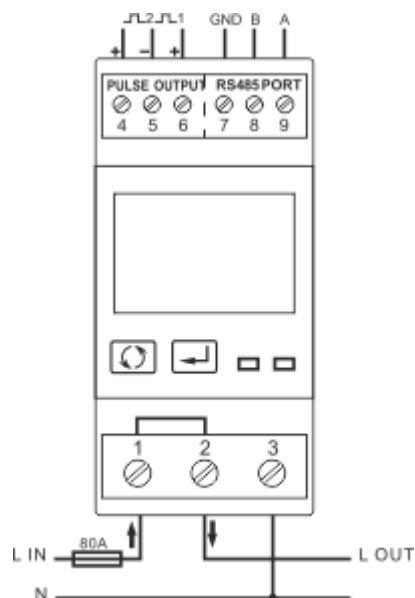


6. Rozmery



7. Pripojenie

1-fázový 2-vodičový systém



8. Registre protokolu Modbus

8.1. Registre meraní

Registre meraní slúžia na zobrazovanie aktuálnych nameraných hodnôt a vypočítaných elektrických veličín. Každý parameter sa ukladá v dvoch po sebe nasledujúcich 16-bitových registroch (FLOAT). V nasledujúcej tabuľke je uvedená mapa registrov dostupných pre kód funkcie 04. Stĺpec „Merací systém“ označuje, ktorý parameter je dostupný pre danú konfiguráciu meracej siete. Akýkoľvek parameter, ktorý je pre daný typ nedostupný, vráti hodnotu na nulu (označenie krížikom X).

Merač môže pri jednej výmene údajov preniesť až 40 hodnôt, pričom maximálny počet požadovaných údajov môže byť 80. V prípade prekročenia tohto limitu merač zobrazí chybové hlásenie.

Napríklad požiadavka:

Ampéry 1 Počiatočná adresa = 0006

Číslo registrov = 0002

Ampéry 2 Počiatočná adresa = 0008

Číslo registrov = 0002

Každá požiadavka na údaje musí byť obmedzená na 40 parametrov (alebo menej). V prípade prekročenia tohto limitu merač zobrazí chybové hlásenie.

Adresa registra (Dec/Hex)	Parameter merania	
	Opis	Jednotky
0 / 00	Fázové napätia	V
6 / 06	Intenzitu prúdu	A
12 / DC	Činný výkon	W
18 / 12	Zdanlivý výkon	VA
24 / 18	Jalový výkon	VAr
30 / 1E	Účinník	-
36 / 24	Fázový uhol	Stupeň
70 / 46	Frekvencia	Hz
72 / 48	Importovaná činná energia	kWh

	Opis	Jednotky
74 / 4A	Exportovaná činná energia	kWh
76 / 4C	Importovaná jalová energia	kVArh
78 / 4E	Exportovaná jalová energia	kVArh
86 / 56	Maximálny príkon	W
342 / 156	Celková činná energia	kWh
344 / 158	Celková jalová energia	kVArh

8.2. Registre konfigurácií

Registre konfigurácií slúžia na ukladanie a zobrazovanie konfiguračných nastavení merača. Každý parameter sa ukladá v dvoch po sebe nasledujúcich 16-bitových registroch (FLOAT).

Všetky registre, ktoré nie sú spomenuté v nasledujúcej tabuľke, patria k záložným registrom určeným pre potreby výrobcu a hodnoty v nich uvedené sa nesmú meniť.

V nasledujúcej tabuľke je uvedená mapa registrov dostupných pre kód funkcie 03. Zápis hodnôt do registrov pomocou kódu funkcie 16. Naraz je možné zapísať iba jeden parameter.

UPOZORNENIE!



– Zablokovanie komunikácie Modbus pre konfiguračné parametre.

Blokovanie sa aktivuje/deaktivuje krátkym stlačením tlačidla  na paneli zobrazovaných údajov.

Adresa registra (Dec/Hex)	Parameter	Opis	Režim
12 / 0C	Dĺžka impulzu výstupu OC č. 1	Doba impulzu: 60, 100 alebo 200 ms (predvolená 200).	r/w
63760 / F910	Impulzná konštanta	0: 0,001 kWh (kVAh) /imp (predvolená hodnota) 1: 0,01 kWh (kVAh) /imp 2: 0,1 kWh (kVAh) /imp 3: 1 kWh (kVAh) /imp	r/w
18 / 12	Stop bit a paritný bit	Záznam parity a stop bitu: 0: stop bit 1, parita NONE (predvolené). 1: stop bit 1/parita EVEN. 2: stop bit 1/parita ODD. 3: stop bity 2/parita NONE. Na spustenie je potrebný reštart.	r/w
20 / 14	Adresa zariadenia	Záznam adresy zariadenia: 1÷247 (predvolené 1). Na spustenie je potrebný reštart.	r/w
28 / 1C	Rýchlosť sieťového prenosu	Záznam rýchlosti sieťového prenosu pre protokol Modbus [kbps], kde: 0: 2400 (predvolené) 1: 4800 2: 9600 5: 1200 Na spustenie je potrebný reštart.	r/w
63776 / F920	Režim výpočtu hodnoty celkovej činnnej energie (total)	1: total = import kWh 002: total = import kWh + export kWh 3: total = import kWh - export kWh	r/w
63792 / F930	Prevádzkový režim LED indikátorov impulzných výstupov	0: zobrazenie odberu importovanej (1) a exportovanej (2) energie – obidve diódy LED blikajú (predvolené); 1: zobrazenie odberu importovanej (1) energie – bliká dióda LED; 2: zobrazenie odberu exportovanej (2) energie – bliká dióda LED 2;	r/w

9. Záruka výrobcu

1. Na výrobok sa vzťahuje 24-mesačná záruka, ktorá začína plynúť od dátumu kúpy.
2. Záruka platí len s dokladom o kúpe.
3. Reklamáciu môžete podať na mieste nákupu alebo priamo u výrobcu:
(tel: 041/286 11 11; e-mail: firm@firm.sk)
4. Počas záručnej doby sa výrobca v prípade oprávnenej reklamácie zaväzuje v súlade s právnymi predpismi na ochranu spotrebiteľa opraviť zariadenie, vymeniť ho za nové alebo vrátiť kúpnu cenu.
5. Reklamácia bude vybavená do 14 dní odo dňa doručenia do servisného centra.
6. Záruka sa nevzťahuje na:
 - mechanické ani chemické poškodenia,
 - poškodenia, ktoré vznikli v dôsledku nesprávneho používania alebo používania v rozpore s návodom na obsluhu
 - poškodenia, ktoré vznikli po predaji v dôsledku nehôd alebo iných udalostí, za ktoré nenesie zodpovednosť výrobca ani predajňa, napr. poškodenie pri doprave atď.
7. Záruka sa nevzťahuje na činnosti, ktoré má v súlade s návodom vykonávať používateľ, napr. nainštalovanie merača, vykonanie elektrickej inštalácie, inštalácie ďalších požadovaných elektrických zabezpečení, kontroly atď.

Upozornenie!

Nevykonávajte samostatne žiadne zmeny na zariadení. Môže to mať za následok poškodenie alebo nesprávnu funkciu zariadenia, čo môže viesť k poškodeniu ovládaného zariadenia a nebezpečenstvu pre obsluhujúci personál. V takýchto prípadoch výrobca nezodpovedá za následné udalosti a v prípade reklamácie môže odmietnuť poskytnutú záruku.